



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108988552 B

(45) 授权公告日 2020.09.29

(21) 申请号 201810541602.6

(22) 申请日 2018.05.30

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108988552 A

(43) 申请公布日 2018.12.11

(30) 优先权数据
2017-109274 2017.06.01 JP

(73) 专利权人 发那科株式会社
地址 日本山梨县

(72) 发明人 汤川史

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事
务所(普通合伙) 11277
代理人 刘新宇

(51) Int.Cl.

H02K 5/10 (2006.01)

(56) 对比文件

- CN 208461585 U, 2019.02.01
- US 2006255666 A1, 2006.11.16
- US 2006255666 A1, 2006.11.16
- US 2013026887 A1, 2013.01.31
- US 1918763 A, 1933.07.18
- JP 2000201468 A, 2000.07.18

审查员 查洁立

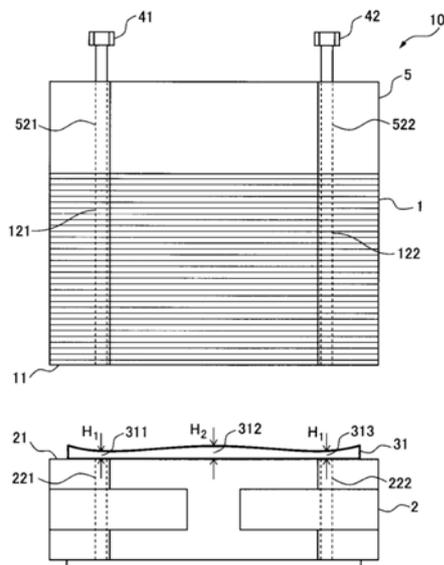
权利要求书2页 说明书8页 附图11页

(54) 发明名称

电动机

(57) 摘要

本公开的实施例的电动机具有:转子;定子,其配置在转子的外周侧;前侧壳体,其配置在定子的一侧,且具有容纳转子的一部分的开口部;后侧壳体,其配置在定子的另一侧,且在该后侧壳体与前侧壳体之间夹持定子;多个紧固构件,其将定子、前侧壳体、以及后侧壳体互相紧固;以及环状部,其配置于前侧壳体的、与定子相对的面,且该环状部具有包围开口部的环状形状,环状部的、靠近多个紧固构件的插通孔的多个第1部分的各个第1部分的高度比多个第2部分的各个第2部分的高度低,该多个第2部分位于多个第1部分中的相邻的两个第1部分的、靠近第1部分的中间点。



1. 一种电动机,其具有:
转子;
定子,其配置在所述转子的外周侧;
前侧壳体,其配置在所述定子的一侧,且该前侧壳体具有容纳所述转子的一部分的开口部;
后侧壳体,其配置在所述定子的另一侧,且在该后侧壳体与所述前侧壳体之间夹持所述定子;
多个紧固构件,其将所述定子、所述前侧壳体、以及所述后侧壳体互相紧固;以及
环状部,其配置于所述前侧壳体的、与所述定子的表面直接相对且接触的面,且该环状部具有包围所述前侧壳体的所述开口部的环状形状,
所述环状部的、靠近所述多个紧固构件的插通孔的多个第1部分的各个第1部分的自与所述定子相对的面的高度比所述环状部的多个第2部分的各个第2部分的自与所述定子相对的面的高度低,所述多个第2部分的各个第2部分是所述多个第1部分中的相邻的两个第1部分的中间点。
2. 根据权利要求1所述的电动机,其特征在于,
该电动机还具有多个定子按压部,该多个定子按压部配置在所述环状部的外周部,在将所述定子和所述前侧壳体紧固的情况下,该多个定子按压部与所述定子接触来抑制变形。
3. 根据权利要求1或2所述的电动机,其特征在于,
所述环状部还具有保持部,该保持部沿所述紧固构件的插通孔周边延伸,且从在轴向与所述电动机相交的轴端部观察时,具有供所述紧固构件贯穿的孔,并将所述环状部固定在所述前侧壳体。
4. 根据权利要求1或2所述的电动机,其特征在于,
在所述后侧壳体的、与所述定子相对的面配置有第2环状部,该第2环状部具有包围容纳所述转子的一部分的第2开口部的环状形状,
与所述多个紧固构件的插通孔靠近的所述第2环状部的多个第3部分的各个第3部分的高度比所述环状部的多个第4部分的各个第4部分的高度低,所述多个第4部分的各个第4部分是所述多个第3部分中的相邻的两个第3部分的中间点。
5. 根据权利要求1或2所述的电动机,其特征在于,
所述环状部与所述前侧壳体一体成型。
6. 根据权利要求4所述的电动机,其特征在于,
所述第2环状部与所述后侧壳体一体成型。
7. 根据权利要求1或2所述的电动机,其特征在于,
所述环状部由含有铁以及铝的至少一者的材料形成。
8. 根据权利要求4所述的电动机,其特征在于,
所述第2环状部由含有铁以及铝的至少一者的材料形成。
9. 根据权利要求1或2所述的电动机,其特征在于,
所述环状部由弹性构件形成。
10. 根据权利要求4所述的电动机,其特征在于,

所述第2环状部由弹性构件形成。

电动机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电动机,特别是涉及一种具有与定子一体化的壳体的电动机。

背景技术

[0002] 至今为止,已知具有定子一体型壳体的感应电动机(例如,日本特开平 5-49200 号公报)。该以往的定子一体型壳体具有:定子芯,其配置在电动机的外周侧;前部凸缘,其配置在电动机的轴向前端;以及后部支架,其配置在电动机的轴向后端,且在该后部支架与前部凸缘之间夹持定子芯。在前部凸缘的后表面侧,8个螺纹孔与外周靠近且几乎等间隔地螺纹设置。在定子芯处,与螺纹孔相对应地设有向轴向延伸的贯通孔。后部支架在与螺纹孔以及贯通孔相对应的位置具有向轴向延伸的贯穿孔。8个系紧螺栓自后部支架侧穿过贯通孔、贯穿孔、以及螺纹孔地插入并且与螺纹孔螺纹接合,后部支架、定子芯、以及前部凸缘一体地牢固地固定。

[0003] 在具有定子一体型壳体的感应电动机中,与定子的形状相配合地设计有定子与壳体的接触面。但是,需要对定子进行按压的面积较广,在现有的螺栓的紧固方法中,存在如下问题:无法将定子和壳体之间完全地密闭,难以防止切削液等自间隙浸入。

发明内容

[0004] 本发明是鉴于上述问题,提供一种能够防止切削液等自定子和壳体之间的间隙浸入的电动机。

[0005] 本公开的实施例的电动机具有:转子;定子,其配置在转子的外周侧;前侧壳体,其配置在定子的一侧,且具有收纳转子的一部分的开口部;后侧壳体,其配置在定子的另一侧,且在该后侧壳体与前侧壳体之间夹持定子;多个紧固构件,其将定子、前侧壳体、以及后侧壳体互相紧固;以及环状部,其配置于前侧壳体的、与定子相对的面,且该环状部具有包围开口部的环状形状,环状部的、靠近多个紧固构件的插通孔的多个第1部分的各个第1部分的高度比多个第2部分的各个第2部分的高度低,该多个第2部分位于多个第1部分中的相邻的两个第1部分的、靠近第1部分的中间点。

[0006] 也可以是,该电动机还具有多个定子按压部,该多个定子按压部配置在所述环状部的外周部,在将所述定子和所述前侧壳体紧固的情况下,该多个定子按压部与所述定子接触来抑制变形。

[0007] 也可以是,所述环状部还具有保持部,该保持部沿所述紧固构件的插通孔周边延伸,且具有供所述紧固构件贯穿的孔,并将所述环状部固定在所述前侧壳体。

[0008] 也可以是,在所述后侧壳体的、与所述定子相对的面配置有第2环状部,该第2环状部具有包围收纳所述转子的一部分的第2开口部的环状形状,与所述多个紧固构件的插通孔靠近的所述第2环状部的多个第3部分的各个第3部分的高度比多个第4部分的各个第4部分的高度低,该多个第4部分位于所述多个第3部分中的相邻的两个第3部分的、靠近所述第3部分的中间点。

- [0009] 也可以是,所述环状部与所述前侧壳体一体成型。
- [0010] 也可以是,所述第2环状部与所述后侧壳体一体成型。
- [0011] 也可以是,所述环状部由含有铁以及铝的至少一者的材料形成。
- [0012] 也可以是,所述第2环状部由含有铁以及铝的至少一者的材料形成。
- [0013] 也可以是,所述环状部由弹性构件形成。
- [0014] 也可以是,所述第2环状部由弹性构件形成。
- [0015] 采用本实施例的电动机,能够防止切削液等自定子和壳体之间的间隙浸入。

附图说明

- [0016] 本发明的目的、特征以及优点能够通过添附附图相关联的以下实施方式的说明确进一步明确。在该添附附图中,
- [0017] 图1是实施例1的电动机的立体图,
- [0018] 图2是实施例1的电动机的侧视图,
- [0019] 图3A是构成实施例1的电动机的前侧壳体的俯视图,
- [0020] 图3B是构成实施例1的电动机的前侧壳体的剖视图,
- [0021] 图4是实施例1的电动机的组装前的剖视图,
- [0022] 图5是实施例1的电动机的组装后的剖视图,
- [0023] 图6A是构成实施例2的电动机的前侧壳体的俯视图,
- [0024] 图6B是构成实施例2的电动机的前侧壳体的剖视图,
- [0025] 图7A是构成实施例3的电动机的前侧壳体的俯视图,
- [0026] 图7B是构成实施例3的电动机的前侧壳体的剖视图,
- [0027] 图8是实施例4的电动机的侧视图,
- [0028] 图9A是构成实施例4的电动机的后侧壳体的俯视图,
- [0029] 图9B是构成实施例4的电动机的后侧壳体的剖视图,
- [0030] 图10是实施例4的电动机的组装前的剖视图,以及
- [0031] 图11是实施例4的电动机的组装后的剖视图。

具体实施方式

[0032] 以下,参照附图,说明本发明的电动机。其中,本发明的技术方案不限于下述实施方式,期望留意的是,本发明的技术方案扩及权利要求的范围所述的技术方案及其等同物。

[0033] 首先,说明实施例1的电动机。在图1中表示实施例1的电动机的立体图。电动机101具有:转子(未图示);定子1,其配置在转子的外周侧;前侧壳体2,其配置在定子1的一侧,且具有容纳转子的一部分的开口部;以及后侧壳体5,其配置在定子1的另一侧,且在其与前侧壳体2之间夹持定子1。定子1具有层叠多个电磁钢板而成的构造。

[0034] 电动机101通过设在前侧壳体2的四角的安装用螺栓孔25固定于驱动对象的设备(未图示)。而且,在设备侧的装配开口嵌合环状的突出部26,利用转子的输出轴20a驱动设备。除了这样的凸缘安装型,电动机101也可以是腿安装型。

[0035] 在图2中表示自图1的A-A侧观察的实施例1的电动机的侧视图。定子1、前侧壳体

2、以及后侧壳体5利用多个紧固构件41~44(43以及44未图示)紧固。紧固构件41~紧固构件44贯穿定子1的插通孔121~124(123以及124未图示)、前侧壳体2的插通孔221~224(223以及224未图示)、以及后侧壳体5的插通孔521~524(523以及524未图示)。在此,针对紧固构件41~44而言能够使用螺栓和螺母。

[0036] 在图3A中表示构成实施例1的电动机的前侧壳体2的俯视图。在图3B中表示构成实施例1的电动机的前侧壳体的图3A的B—B线的剖视图。在前侧壳体2的、与定子1相对的面21配置有环状部31,该环状部31具有包围开口部23的环状形状。如图3B所示,开口部23设在开口部的缘部23a的内侧。因此,环状部31设在开口部的缘部23a的外周部。

[0037] 与实施例1的电动机101的多个紧固构件的插通孔221~224靠近的多个第1部分311、313、315、317的各个第1部分的高度 H_1 比多个第2部分312、314、316、318的各个第2部分的高度 H_2 低,该多个第2部分位于多个第1部分中的相邻的两个第1部分的、靠近第1部分的中间点。即,环状部31具有自前侧壳体2的面21的高度因位置的不同而不同的凹凸形状。如图3A所示,将紧固构件的插通孔221的附近的第1部分311的高度设为 H_1 。连结插通孔221的中心和环状部31的中心C的直线 L_1 与环状部31相交的部位为第1部分311。同样地,连结插通孔222的中心和环状部31的中心C的直线 L_3 与环状部31相交的部位为相邻的第1部分313。而且,将位于环状部31的多个紧固构件中的相邻的两个第1部分311、313的、靠近第1部分311、313的中间点的第2部分312的高度设为 H_2 。即,将自环状部31的中心C延伸的直线 L_2 与环状部31相交的部位设为第2部分312,并以如下方式确定第2部分312,即,自第1部分311到第2部分312为止的长度 d_1 和自相邻的第1部分313到第2部分312为止的长度 d_2 相等。换言之,在将直线 L_1 和直线 L_2 所成的角设为 θ_1 ,将直线 L_2 和直线 L_3 所成的角设为 θ_2 的情况下,以 θ_1 和 θ_2 相等的方式决定第2部分312的位置。在第1部分311和第2部分312为这样的位置关系的情况下,以第1部分311的高度 H_1 比第2部分的高度 H_2 低的方式在环状部31形成凹凸。

[0038] 同样地,将连结环状部31的中心C和插通孔223的中心的直线设为 L_5 ,将连结环状部31的中心C和插通孔224的中心的直线设为 L_7 ,将直线 L_5 与环状部31相交的部位设为其他第1部分315,将直线 L_7 与环状部31相交的部位设为其他第1部分317。而且,当将自环状部31的中心C延伸的直线 L_4 、 L_6 、 L_8 与环状部31相交的部位分别设为第2部分314、316、318时,第2部分314、316、318位于相邻的第1部分313以及315、315以及317、317以及311的中间点。

[0039] 例如,在四个插通孔221~224配置于互相错开 90° 的位置的情况下,四个第1部分311、313、315、317配置于互相错开 90° 的位置,四个第2部分312、314、316、318也配置于互相错开 90° 的位置。而且,四个第1部分311、313、315、317和相邻的四个第2部分312、314、316、318配置于分别互相错开 45° 的位置。

[0040] 在图3A所示的例子中,表示了设置四个插通孔的例子,但不限于这样的例子,也可以设置两个、三个、或者五个以上。

[0041] 另外,在使设置了凹凸的环状部31与定子1接触并紧固的情况下,优选的是,以使环状部31的第1部分311、313、315、317的面压力 P_1 和环状部31的第2部分312、314、316、318的面压力 P_2 相等的方式设定凹凸的形状。这是因为,在没有在环状部设置凹凸的情况下,在将紧固构件41~44贯穿于插通孔221~224并将定子1和前侧壳体2紧固的情况下,随着自插通孔221~224离开而面压力降低,环状部31的面压力变得不均匀。如实施例1的电动

机那样,通过在环状部31设置凹凸,在将定子1和前侧壳体2紧固的情况下,能够使环状部的面压力均匀。这是基于以下的理由。在利用紧固构件41~44将定子1和前侧壳体2紧固的情况下,随着自插通孔221~224离开而紧固力减弱。因此,对定子1和环状部31之间施加的面压力随着自插通孔221~224离开而减少。其结果,插通孔221~224附近的环状部的第1部分311、313、315、317的面压力最大,自插通孔221~224离开得最远的环状部31的第2部分312、314、316、318的面压力最小。另一方面,当形成环状部31的高度不同的区域时,在对定子1和前侧壳体2进行紧固的情况下,关于环状部31自定子1受到的回弹力,环状部31的高度较高的区域的回弹力比环状部31的高度较低的区域回弹力大。在此,在第2部分312、314、316、318的环状部的高度 H_2 高于第1部分311、313、315、317的环状部的高度 H_1 的状态下,当将定子1和前侧壳体2紧固时,第2部分312、314、316、318的回弹力比第1部分311、313、315、317的回弹力大。像这样,通过利用回弹力来补充随着自插通孔离开而减少的面压力,能够使在定子1和环状部31之间作用的综合的面压力与环状部31的位置无关地为恒定。其结果,能够防止切削液等自定子1和前侧壳体2之间的接合面浸入。

[0042] 在图3A中表示了环状部31的形状为圆形的例子,但环状部31只要具有包围开口部23的环状形状即可,不限于圆形。

[0043] 优选的是,环状部31与前侧壳体2一体成型。通过一体成型,能够消除在环状部31和前侧壳体2之间形成的间隙。

[0044] 而且,也可以是,环状部31由含有铁以及铝的至少一者的材料形成。通过构成为这样的结构,能够容易地进行环状部31的加工。

[0045] 或者,也可以是,环状部31由弹性构件形成。通过构成为这样的结构,能够提高环状部31和前侧壳体2之间的密合性。

[0046] 在图4中表示实施例1的电动机的组装前的剖视图。在定子1卷绕有线圈13,线圈13向两端部侧突出。前侧壳体2为了收纳线圈13,开口部23的宽度比线圈延伸的宽度14宽。后侧壳体5也为了收纳线圈13而设置有第2开口部53,第2开口部53的宽度比线圈延伸的宽度14宽。

[0047] 前侧壳体2的面21与定子的面11相对。后侧壳体5的面51与定子的其他面12相对。

[0048] 在图5中表示实施例1的电动机的组装后的剖视图。由定子1、前侧壳体2、以及后侧壳体5,构成与定子一体的壳体200(定子一体型壳体)。转子20收纳于定子一体型壳体200的内部。

[0049] 转子20层叠多个电磁钢板地构成。转子的输出轴20a被设于前侧壳体2的轴承71以及设于后侧壳体5的轴承72保持。

[0050] 在像图5那样将转子20配置于定子一体型壳体200后,利用紧固构件41~44(图2参照)将构成定子一体型壳体200的定子1、前侧壳体2、以及后侧壳体5紧固。像这样,通过以使定子1的内部密闭的方式,在定子1和前侧壳体2之间设置环状部31,能够使接触面积较狭小,提高单位面积的压力。此外,设置凹凸,使得在将定子和前侧壳体2紧固时,无论环状部31的位置如何,施加于环状部31的面压力为均匀。其结果,能够防止切削液等自定子和前侧壳体之间的接合面浸入。

[0051] 接着,说明实施例2的电动机。在图6A中表示构成实施例2的电动机的前侧壳体的俯视图。在图6B中表示构成实施例2的电动机的前侧壳体的图6A的D-D线的剖视图。实施

例2的电动机与实施例1的电动机不同的点在于,还具有多个定子按压部331~334,该多个定子按压部配置于环状部32的外周部,在将定子1和前侧壳体2紧固的情况下,多个定子按压部与定子1接触来抑制变形。实施例2的电动机的其他结构与实施例1的电动机的结构相同,因此,省略详细的说明。

[0052] 在实施例2的电动机中,通过在环状部32的外周部设置多个定子按压部331~334,在将定子1和前侧壳体2紧固的情况下,能够与定子1接触来抑制定子1的变形。即,在没有设置定子按压部331~334的情况下,在将定子1和前侧壳体2紧固的情况下,会对与环状部32接触的定子1施加较大的压力,有可能使定子1变形。特别是,在定子1是层叠多个电磁钢板地形成的情况下,有可能使与环状部32接触的电磁钢板朝向前侧壳体2所在方向弯曲。但是,通过像本实施例那样在环状部32的外周部设置定子按压部331~334,在定子按压部331~334的内侧配置环状部32,从而在将定子1和前侧壳体2紧固的情况下,使定子按压部331~334支承定子1,由此,能够抑制定子1的变形。

[0053] 在图6A所示的例子中表示了设置四个定子按压部的例子,但定子按压部的数量也可以是1~3个或者5个以上。

[0054] 而且,在图6A以及图6B所示的例子中,表示了将定子按压部331~334设置在环状部32的外周侧的例子,但既可以将定子按压部331~334设置在环状部32的内周侧,也可以设置在内周侧和外周侧这两者。

[0055] 在图6A以及图6B所示的图中,表示了定子按压部331~334是与环状部32独立的结构,但定子按压部331~334也可以与环状部32一体化。

[0056] 优选的是,定子按压部331~334与前侧壳体2一体成型。通过一体成型,能够在前侧壳体2的面21上固定定子按压部331~334的位置,从而容易地进行环状部32的对位。

[0057] 而且,也可以是,环状部32以及定子按压部331~334由含有铁以及铝的至少一者的材料形成。通过构成为这样的结构,能够容易地进行环状部32以及定子按压部331~334的加工。

[0058] 也可以是,环状部32以及定子按压部331~334由弹性构件形成。通过构成为这样的结构,能够提高环状部32以及定子按压部331~334和前侧壳体2的密合性。

[0059] 接着,说明实施例3的电动机。在图7A中表示构成实施例3的电动机的前侧壳体的俯视图。在图7B中表示构成实施例3的电动机的前侧壳体的图7A的E-E线的剖视图。实施例3的电动机与实施例1的电动机不同的点在于,环状部33还具有保持部341~344,该保持部沿紧固构件的插通孔221~224周边延伸,并具有供紧固构件贯通的孔,将环状部33固定在前侧壳体2。实施例3的电动机的其他结构与实施例1的电动机的结构相同,因此,省略详细的说明。

[0060] 设于保持部341~344的、供紧固构件贯穿的孔能够与插通孔221~224共通化。通过设置保持部341~344,能够抑制环状部33的错位,能够容易地进行环状部33的定位。即,在没有设置保持部341~344的情况下,有可能因为由转子的旋转所引起的振动而导致环状部33错位。当前侧壳体2的面21上的环状部33错位时,有可能使环状部33无法覆盖开口部23的周边部,有可能使切削液等进入到定子1的内部。但是,通过像本实施例那样在环状部33的周边设置保持部341~344,通过利用设于保持部的孔进行与插通孔221~224的对位,能够以覆盖开口部23的周边部的方式配置环状部33。并且,通过将保持部341~344的

高度设为与环状部33的高度为相同的程度,能够使在紧固时 施加于插通孔附近的环状部33的面压力分散。其结果,能够避免因面压力集中而导致的定子1的变形、环状部33的破坏。

[0061] 也可以是,环状部33以及保持部341~344与前侧壳体2一体成型。通过 一体成型,能够不在环状部33以及保持部341~344和前侧壳体2之间形成间 隙。

[0062] 而且,也可以是,环状部33以及保持部341~344由含有铁以及铝的至少 一者的材料形成。通过构成为这样的结构,能够容易地进行环状部33以及保 持部341~344的加工。

[0063] 也可以是,环状部33以及保持部341~344由弹性构件形成。通过构成为 这样的结构,能够提高环状部33以及保持部341~344和前侧壳体2之间的密 合性。

[0064] 接着,说明实施例4的电动机。在图8中表示实施例4的电动机102的侧视 图。在图9A中表示构成实施例4的电动机102的后侧壳体5的俯视图。在图9B 中表示构成实施例4的电动机102的后侧壳体的图9A的F—F线的剖视图。在 图10中表示实施例4的电动机102的组装前的剖视图。在图11中表示实施例4 的电动机102的组装后的剖视图。实施例4的电动机 102与实施例1的电动机 101不同的点在于,在后侧壳体5的与定子1相对的面51配置有第2 环状部6,第2环状部6具有包围收纳转子20的一部分的第2开口部53的环状形状,与多 个紧固构件的插通孔521~524靠近的第2环状部的多个第3部分611、613、615、617的高度比 多个第4部分612、614、616、618的高度低,多个第4部分 位于多个第3部分中的相邻的两个 第3部分的、靠近第3部分的中间点。实施 例4的电动机的其他结构与实施例1的电动机的结 构相同,因此,省略详细的 说明。

[0065] 在实施例1的电动机101中,定子1的面12和后侧壳体5的面51直接接触, 在实施例 4的电动机102中,在后侧壳体5的面51设有第2环状部6,定子1和后 侧壳体5隔着第2环状部 6地接触。该第2环状部6与定子1的面12接触,因此,能够使接触面积较狭小,能够提高单位 面积的压力。并且,为了在将定子1 和后侧壳体5紧固的情况下使施加在第2环状部6的面压 力均匀,而在第2环状 部6设置凹凸。

[0066] 实施例4的电动机102的第2环状部6具有如下方式的自后侧壳体5的面51 的高度 因位置的不同而不同的凹凸形状,该方式为:多个紧固构件的插通孔 521~524的附近的多个 第3部分611、613、615、617的高度 H_3 比多个第4部分 612、614、616、618的高度 H_4 低,该多个 第4部分位于多个第3部分中的相邻 的两个第3部分的、靠近第3部分的中间点。如图9A所 示,将紧固构件的插通 孔521的附近的第3部分611的高度设为 H_3 。但是, H_3 也可以是零。连结 插通 孔521的中心和第2环状部6的中心C的直线 L_{11} 与第2环状部6相交的部位为第 3部分 611。同样地,连结插通孔522的中心和第2环状部6的中心C的直线 L_{13} 与第2环状部6相交的部 位为相邻的第3部分613。而且,将位于第2环状部6的 多个紧固构件中的相邻的两个第3部 分611、613的、靠近第3部分611、613的 中间点的第4部分612的高度设为 H_4 。即,将自第2环 状部6的中心C延伸的直 线 L_{12} 和第2环状部6相交的部位设为第4部分612,并以如下方式确 定第4部分 612,即,自第3部分611到第4部分612为止的长度 d_3 和自相邻的第3部分613 到 第4部分612为止的长度 d_4 相等。换言之,在将 L_{11} 和 L_{12} 所成的角设为 θ_3 ,将 L_{12} 和 L_{13} 所成的角 设为 θ_4 的情况下,以 θ_3 和 θ_4 相等的方式决定第4部分612的位 置。在第3部分611和第4部分 612为这样的位置关系的情况下,以第3部分611 的高度 H_3 比第4部分的高度 H_4 低的方式在第 2环状部6形成凹凸。

[0067] 同样地,将连结第2环状部6的中心C和插通孔523的中心的直线设为 L_{15} ,将连结第2环状部6的中心C和插通孔524的中心的直线设为 L_{17} ,将直线 L_{15} 与第2环状部6相交的部位设为其他第3部分615,将直线 L_{17} 与第2环状部6相交的部位设为其他第3部分617。而且,当将自第2环状部6的中心C延伸的直线 L_{14} 、 L_{16} 、 L_{18} 与第2环状部6相交的部位分别设为第4部分614、616、618时,第4部分614、616、618位于相邻的第3部分613以及615、615以及617、617以及611的中间点。

[0068] 例如,在四个插通孔521~524配置于互相错开 90° 的位置的情况下,四个第3部分611、613、615、617配置于互相错开 90° 的位置,四个第4部分612、614、616、618也配置于互相错开 90° 的位置。而且,四个第3部分611、613、615、617和相邻的四个第4部分612、614、616、618配置于互相错开 45° 的位置。

[0069] 在图9A所示的例子中,表示了设置四个插通孔的例子,但不限于这样的例子,也可以设置两个、三个、或者五个以上。

[0070] 另外,在使设置了凹凸的第2环状部6与定子1接触并紧固的情况下,优选的是,以使第2环状部6的第3部分611、613、615、617的面压力 P_3 和第2环状部6的第4部分612、614、616、618的面压力 P_4 相等的方式设定凹凸的形状。这是因为,在没有在第2环状部设置凹凸的情况下,在将紧固构件贯穿于插通孔并将定子1和后侧壳体5紧固的情况下,随着自插通孔离开而面压力降低,第2环状部6的面压力变得不均匀。如实施例4的电动机那样,通过在第2环状部6设置凹凸,在将定子1和后侧壳体5紧固的情况下,能够使第2环状部的面压力均匀。这是基于以下的理由。在利用紧固构件将定子1和后侧壳体5紧固的情况下,随着自插通孔521~524离开而紧固力减弱。因此,对定子1和第2环状部6之间施加的面压力随着自插通孔521~524离开而减少。其结果,插通孔521~524附近的第2环状部的第3部分611、613、615、617的面压力最大,自插通孔521~524离开得最远的第2环状部的第4部分612、614、616、618的面压力最小。在此,在以第4部分612、614、616、618的第2环状部的高度 H_4 高于第3部分611、613、615、617的第2环状部的高度 H_3 且第4部分的高度与第3部分的高度相等的方式将定子1和后侧壳体5紧固时,第4部分的回弹力大于第3部分的回弹力。像这样,通过利用回弹力来补充随着自插通孔离开而减少的面压力,能够使面压力与第2环状部的位置无关地为恒定。其结果,能够防止切削液等自定子1和后侧壳体5之间的接合面浸入。

[0071] 在图9A中表示了第2环状部6的形状为圆形的例子,但第2环状部6只要具有包围开口部53的环状形状即可,不限于圆形。

[0072] 优选的是,第2环状部6与后侧壳体5一体成型。通过一体成型,能够消除在第2环状部6和后侧壳体5之间形成的间隙。

[0073] 而且,也可以是,第2环状部6由含有铁以及铝的至少一者的材料形成。通过构成为这样的结构,能够容易地进行第2环状部6的加工。

[0074] 也可以是,第2环状部6由弹性构件形成。通过构成为这样的结构,能够提高第2环状部6和后侧壳体5之间的密合性。

[0075] 在图10中表示实施例1的电动机的组装前的剖视图。在定子1卷绕有线圈13,线圈13向两端部侧突出。前侧壳体2为了收纳线圈13,开口部23的宽度比线圈延伸的宽度14宽。后侧壳体5也为了收纳线圈13而设置有第2开口部53,第2开口部53的宽度比线圈延伸的宽

度14宽。

[0076] 前侧壳体2的面21与定子的面11相对。后侧壳体5的面51与定子的其他面 12相对。

[0077] 在图11中表示实施例4的电动机的组装后的剖视图。由定子1、前侧壳体 2、以及后侧壳体5构成与定子一体的壳体200(定子一体型壳体)。转子20收纳于定子一体型壳体200的内部。

[0078] 转子20层叠多个电磁钢板地构成。转子的输出轴20a被设于前侧壳体2的 轴承71以及设于后侧壳体5的轴承72保持。

[0079] 在像图11那样将转子20配置于定子一体型壳体200后,利用紧固构件 41~44(图8参照)将构成定子一体型壳体200的定子1、前侧壳体2、以及后 侧壳体5紧固。像这样,通过以使定子1的内部密闭的方式,在定子1和后侧 壳体5之间设置第2环状部6,能够使接触面积较小,提高单位面积的压力。此外,设置凹凸,使得在将定子和后侧壳体5紧固时,无论第2环状部6的位 置如何,施加于第2环状部6的面压力为均匀。其结果,能够防止切削液等自 定子和前侧壳体之间的接合面浸入。

[0080] 如图9B所示,第2开口部53设于开口部的缘部53a的内侧。因此,第2环 状部6设于开口部的缘部53a的外周部。

[0081] 优选的是,第2环状部6与后侧壳体5一体成型。通过一体成型,能够消 除在第2环状部6和后侧壳体5之间形成的间隙。

[0082] 而且,也可以是,第2环状部6由含有铁以及铝的至少一者的材料形成。通过构成 为这样的结构,能够容易地进行第2环状部6的加工。

[0083] 也可以是,第2环状部6由弹性构件形成。通过构成为这样的结构,能够 提高第2环状部6和后侧壳体5之间的密合性。

[0084] 如以上说明的那样,采用本实施例的电动机,能够防止切削液等自定子 和壳体之间的间隙浸入。

[0085] 采用本公开的实施例的电动机,能够防止切削液等自定子和壳体之间的 间隙浸入。

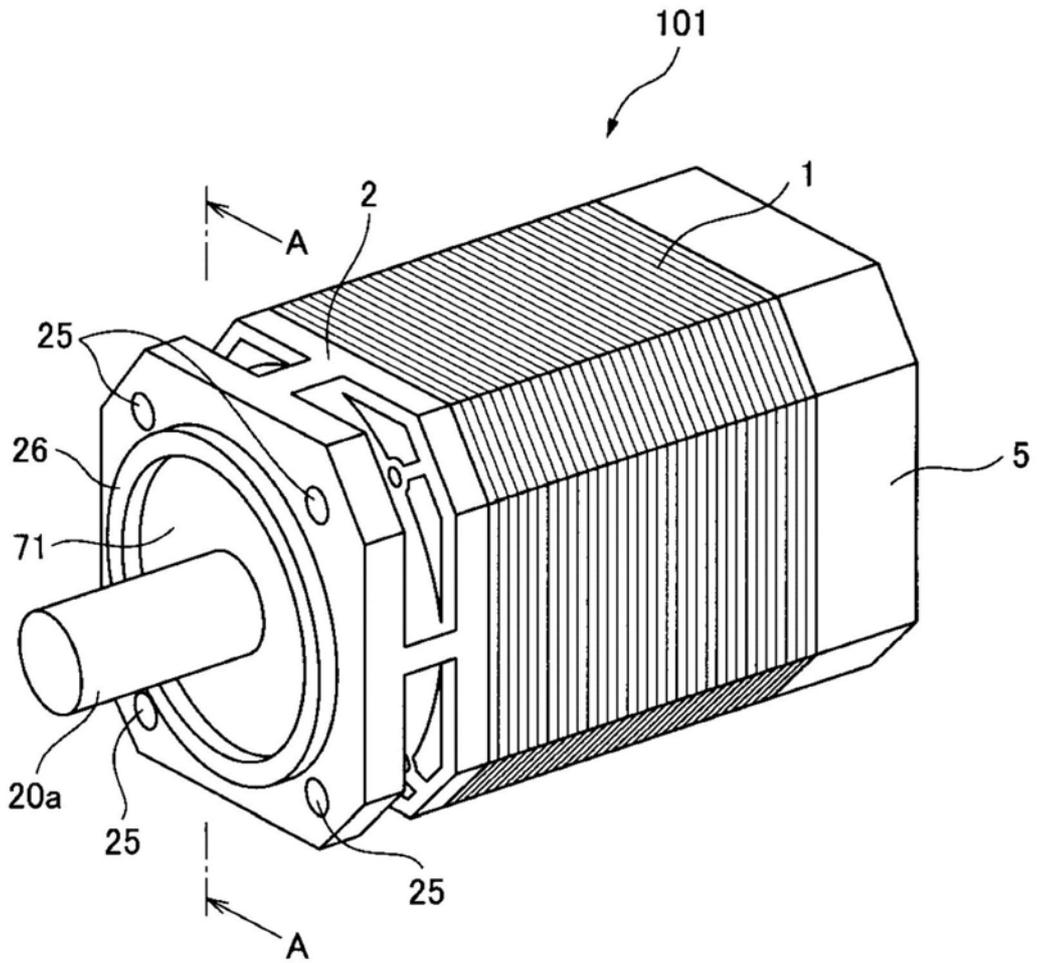


图1

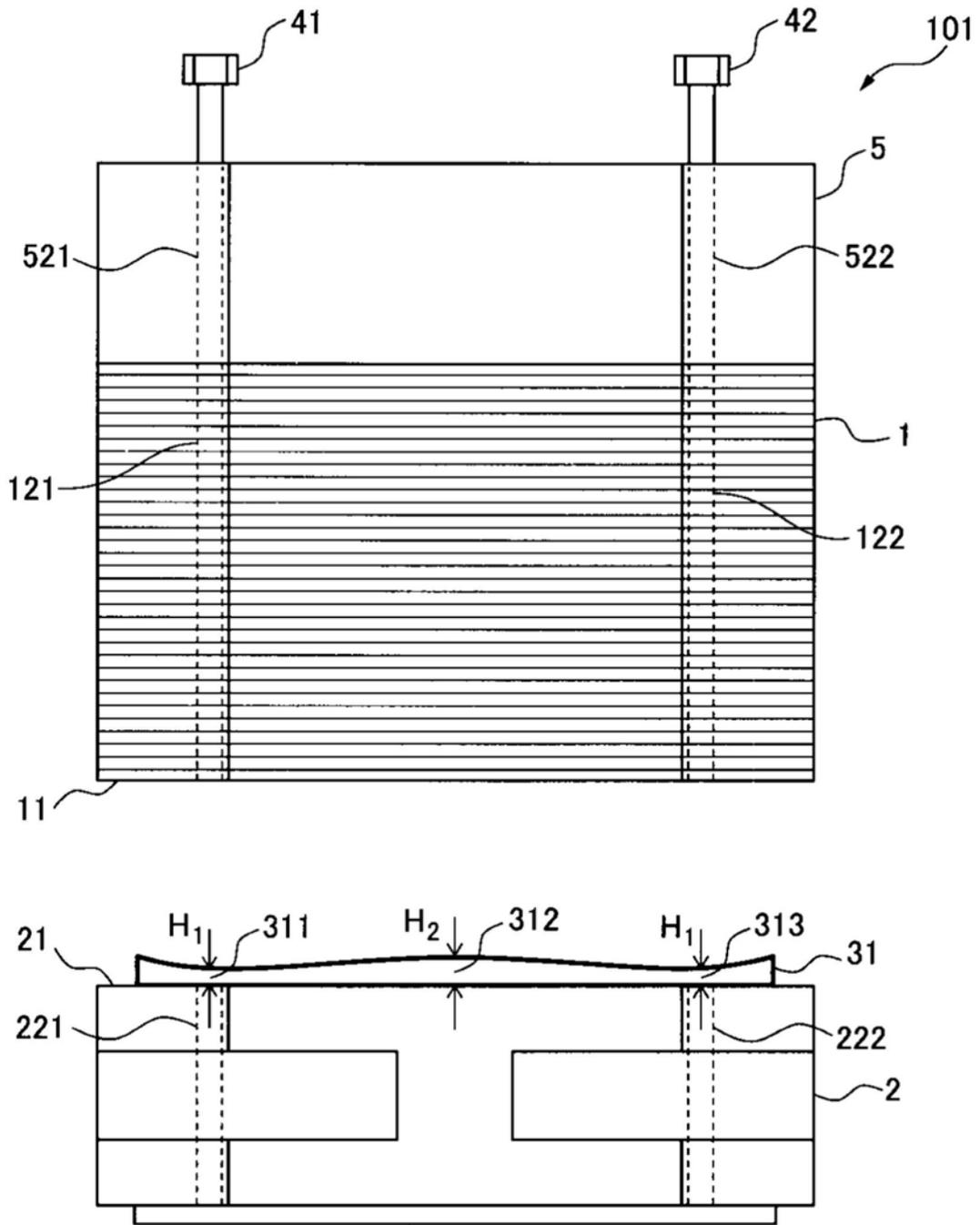


图2

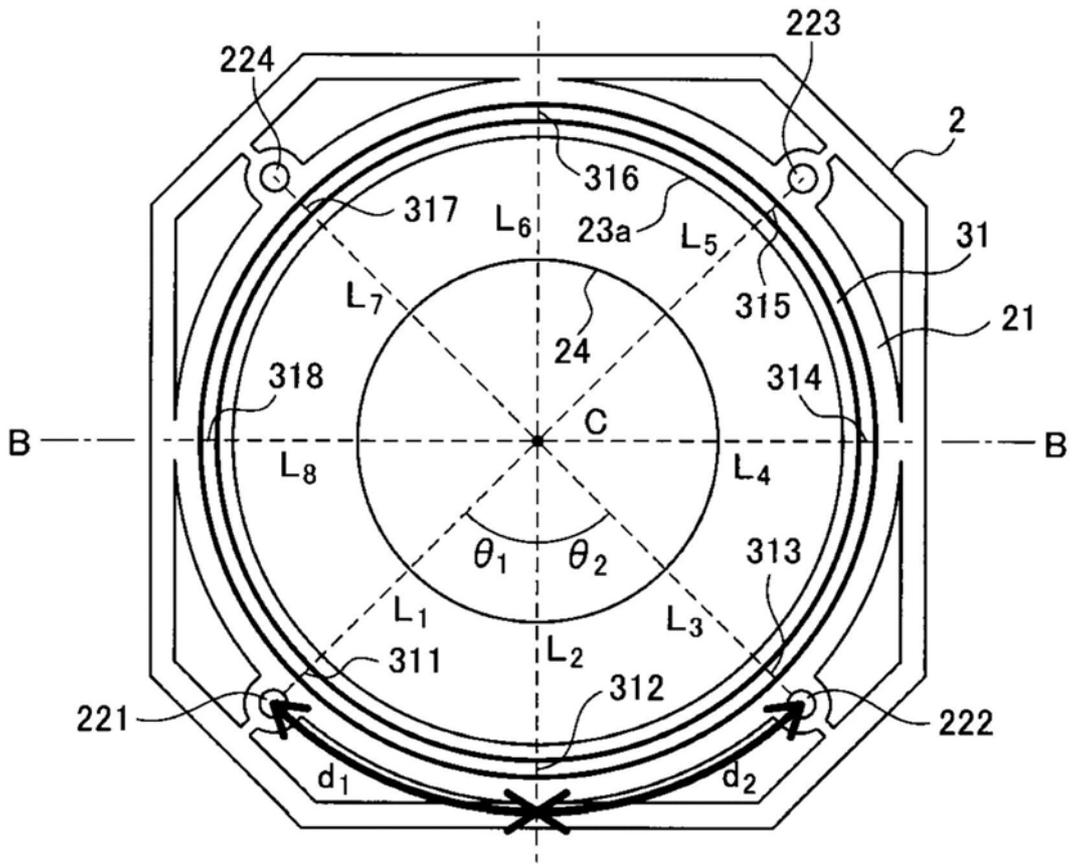


图3A

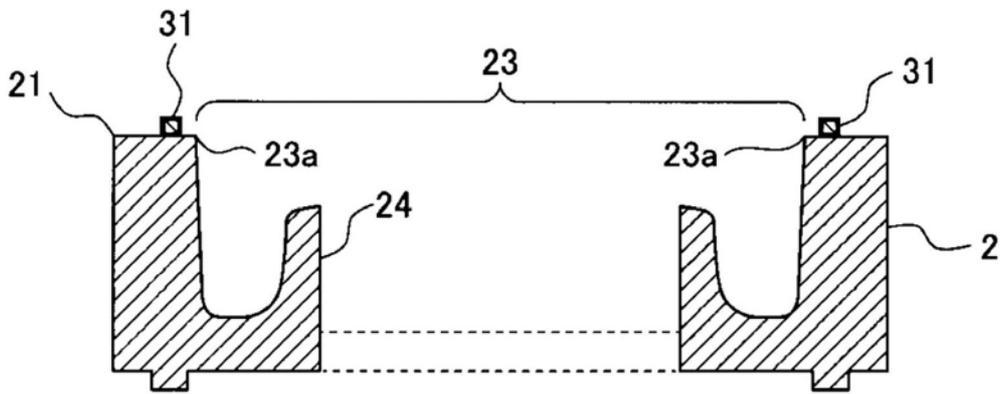


图3B

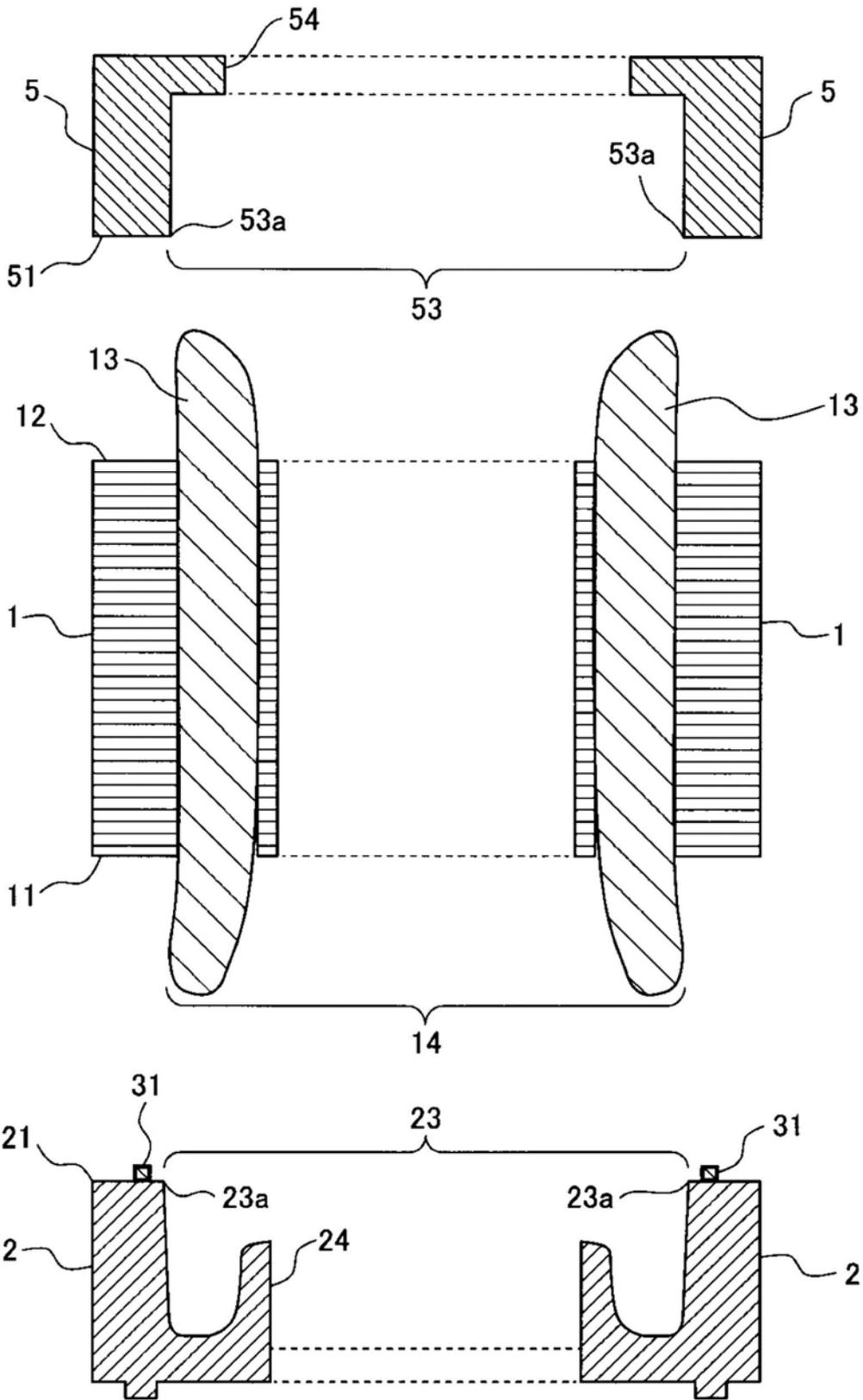


图4

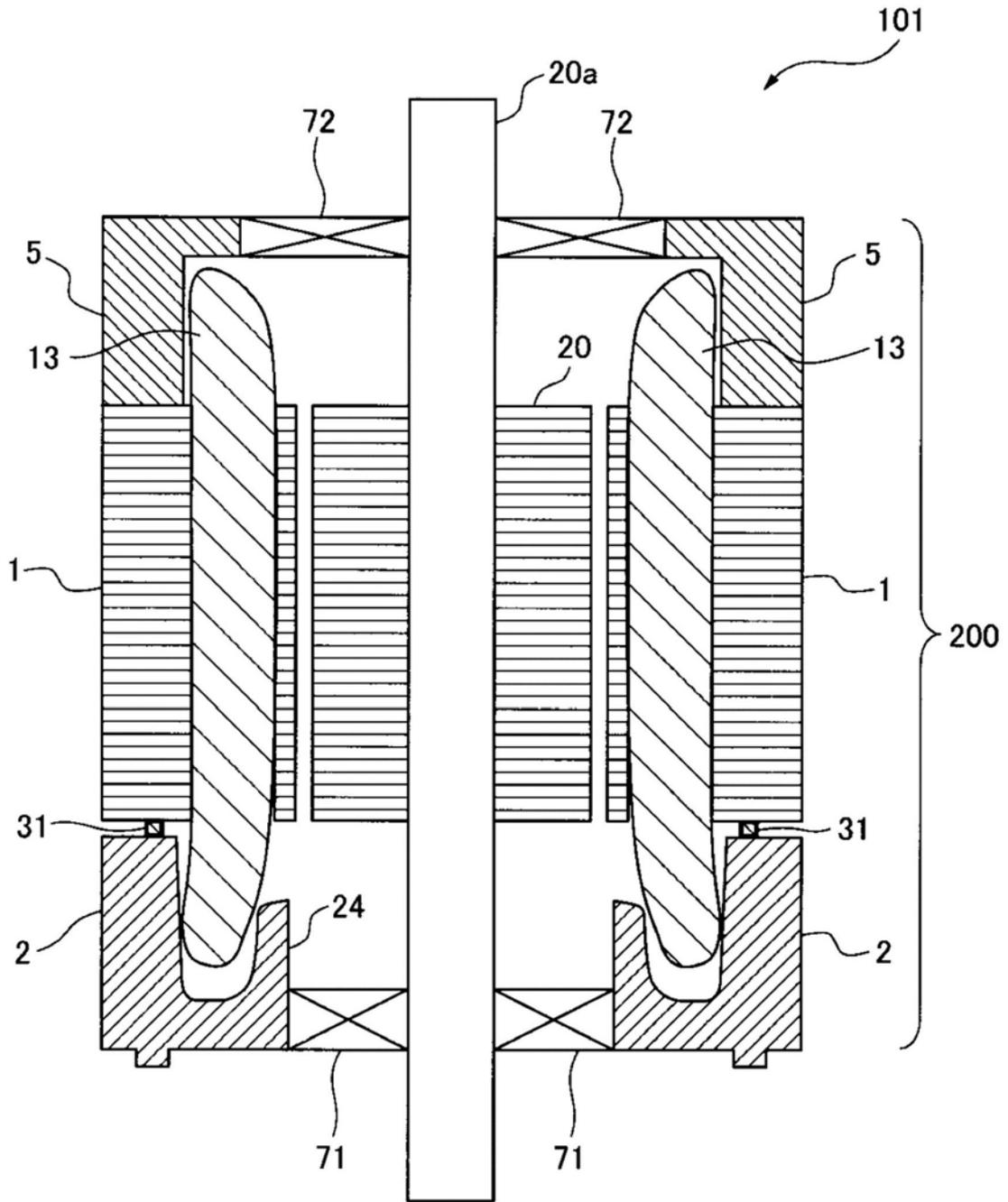


图5

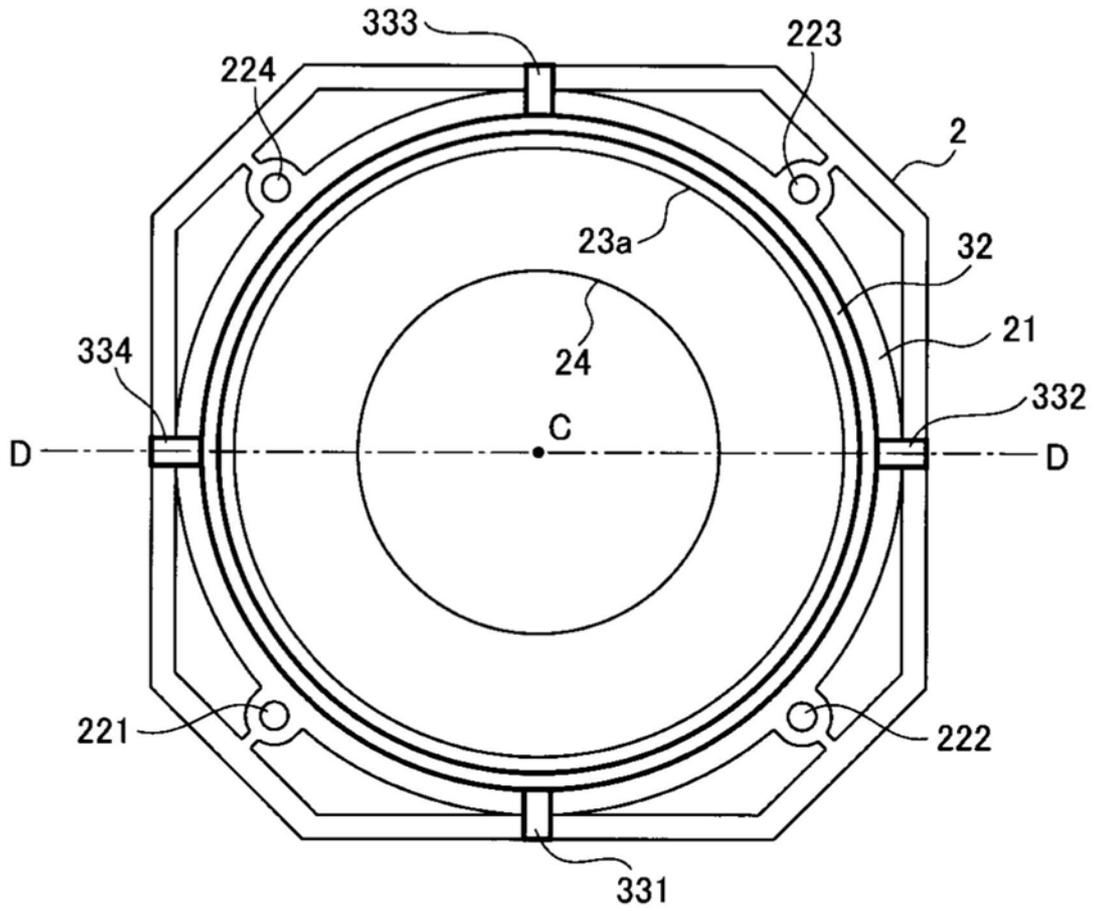


图6A

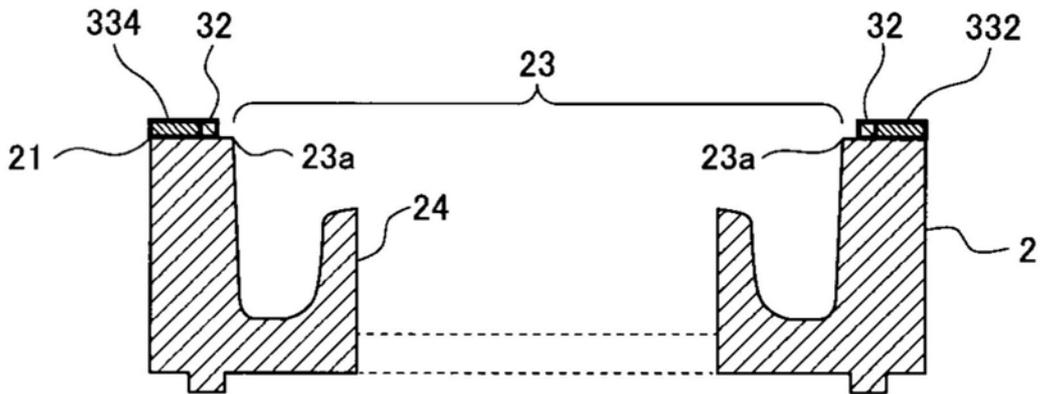


图6B

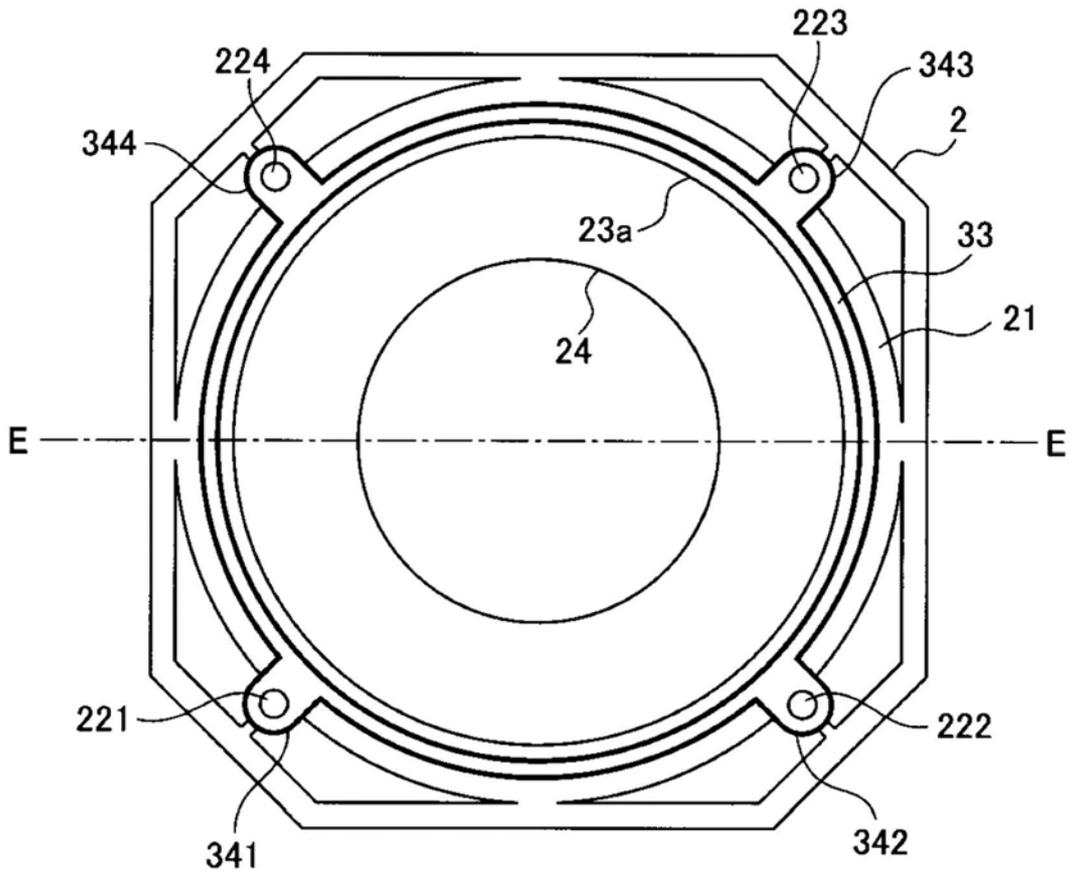


图7A

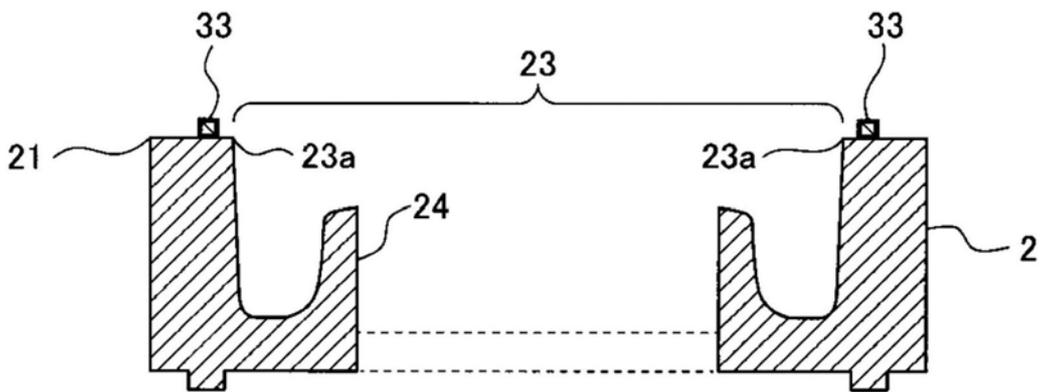


图7B

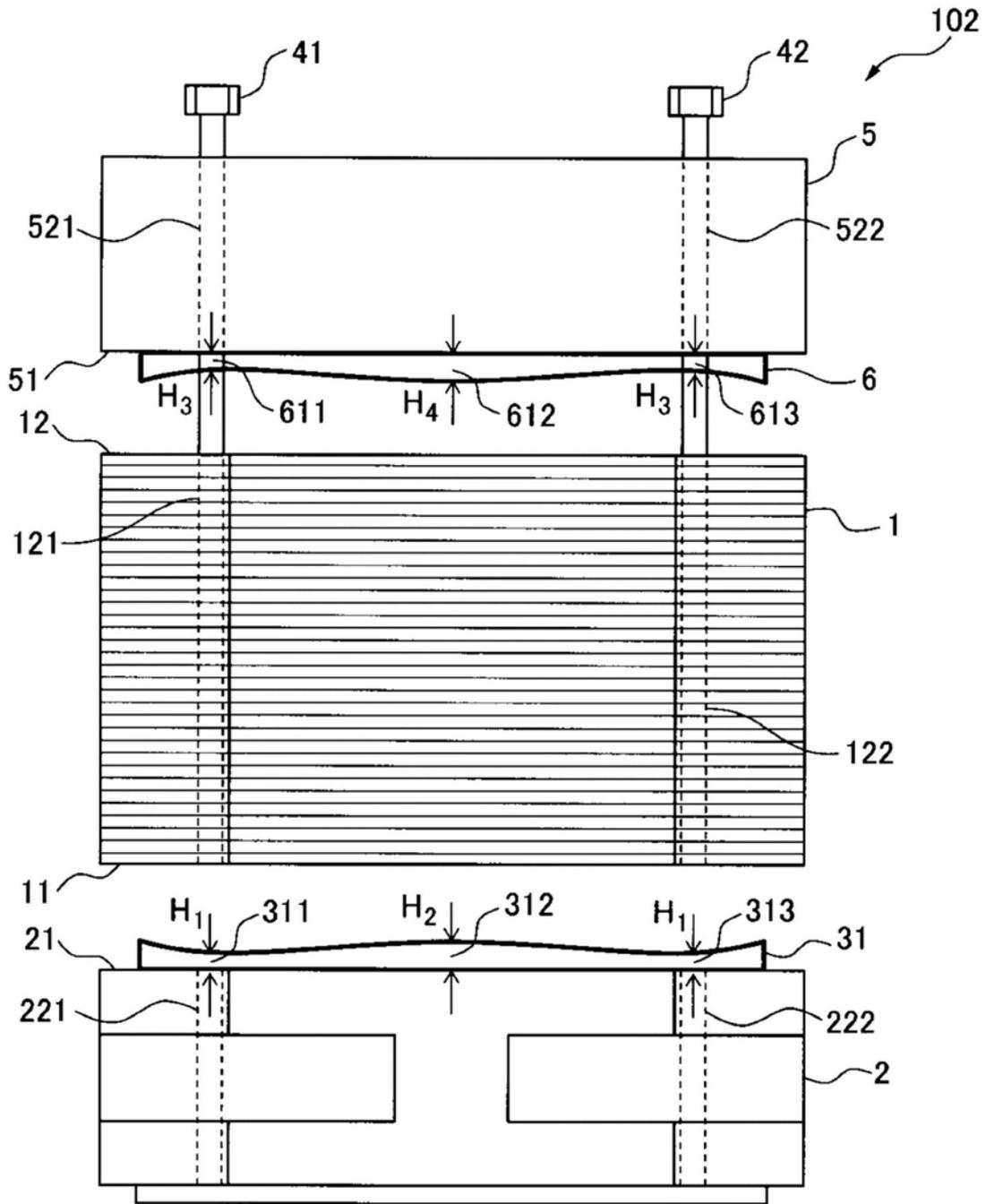


图8

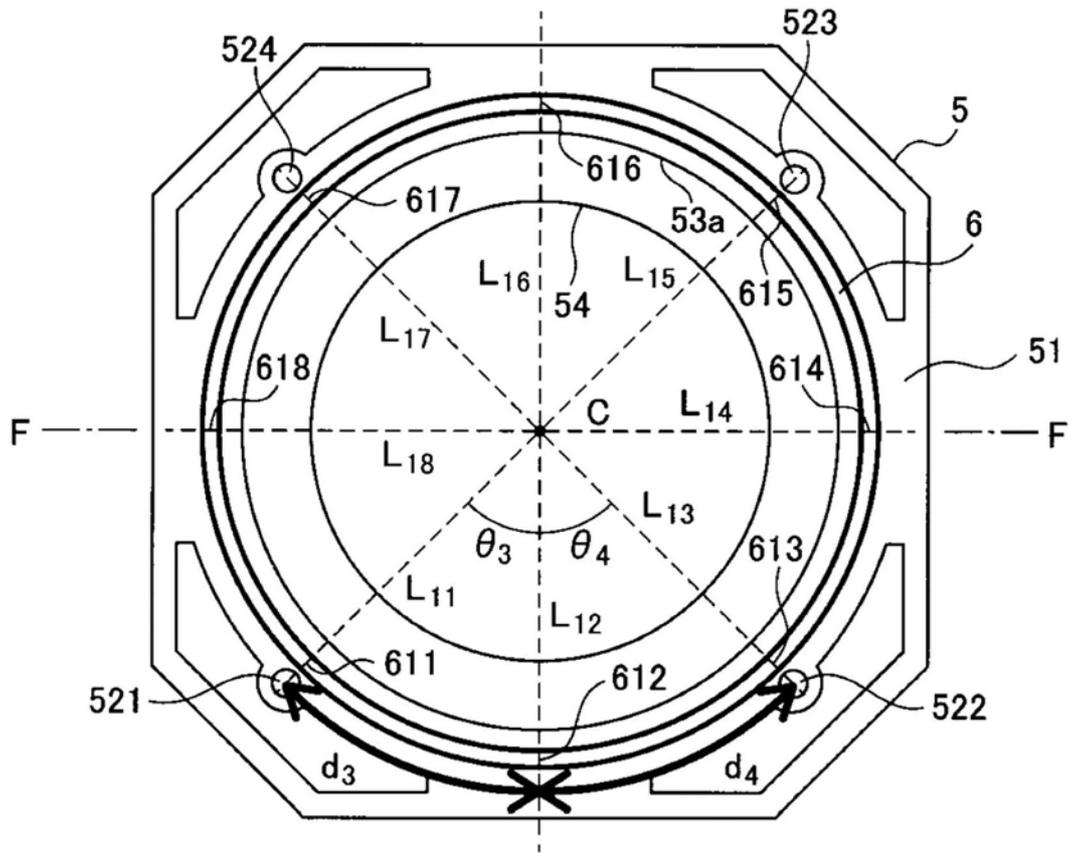


图9A

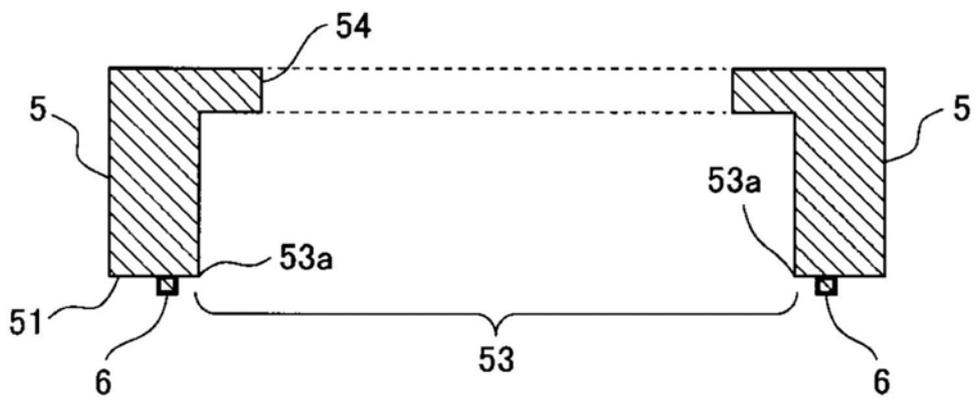


图9B

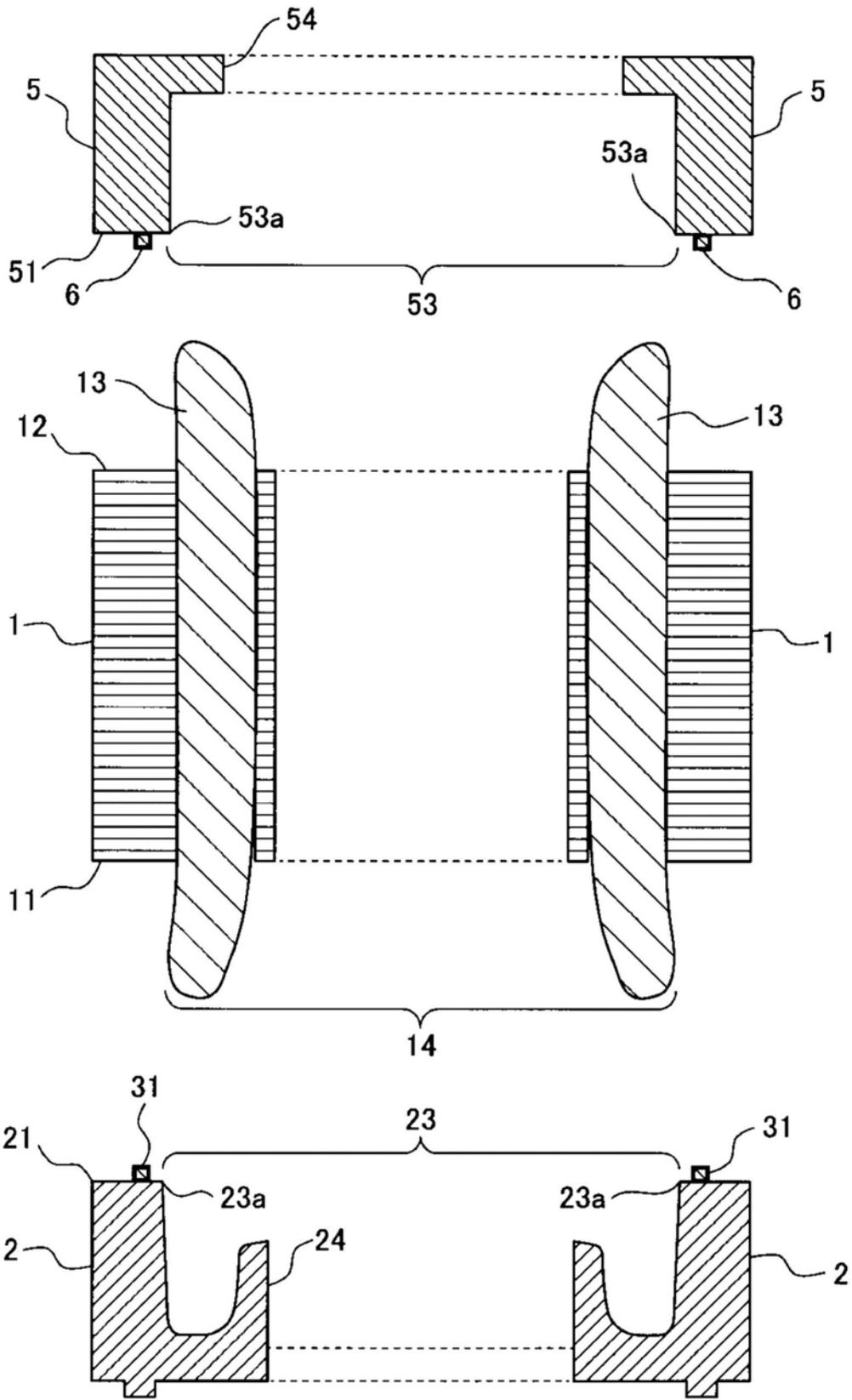


图10

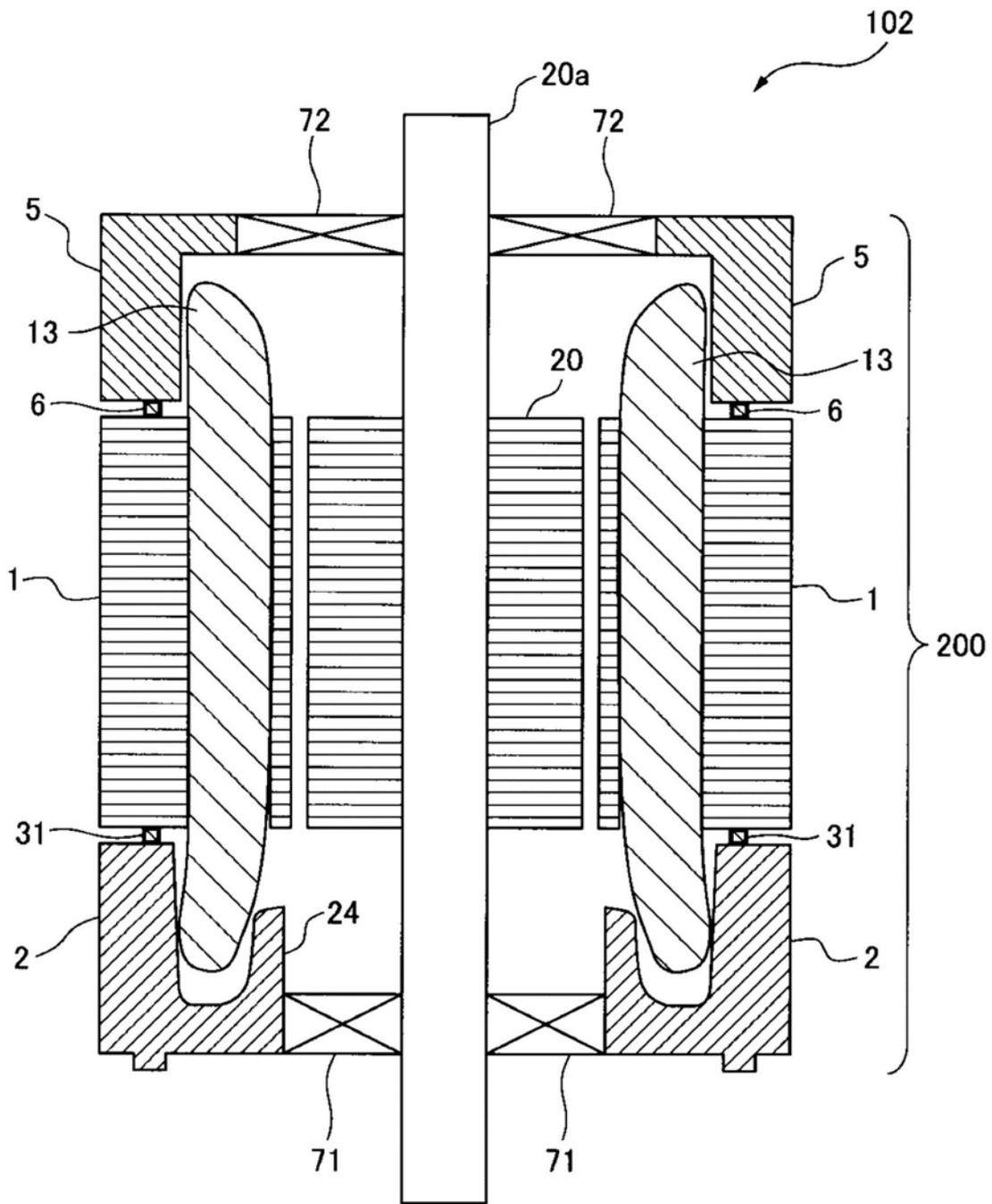


图11